

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-321849

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

G03G 15/02
G03G 9/08
G03G 9/087
G03G 15/08
G03G 15/16
G03G 21/00

(21)Application number : 11-135515

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.1999

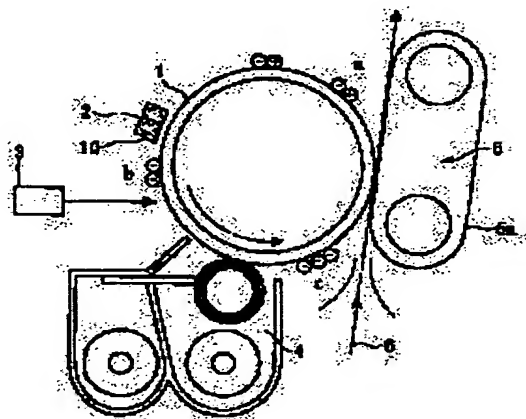
(72)Inventor : YASUTOMI HIROSHI
SUZUKI HIROKATSU
AKAFUJI MASAHIKO
SHOJI HISAFUMI
BABA SATOHIKO

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a small-sized image forming device which does not cause the lowering of performance and the deterioration of an image due to a product of electric discharge, does not generate a positive residual image due to a residual toner after transfer and adopts a cleaner-less process.

SOLUTION: An image forming device is simplified by allowing a developing means 4 to act also as a cleaning means which recovers a residual toner after transfer. A product of electric discharge is efficiently recovered by disposing a photocatalytic material 10 around a discharge region in the image forming device. An additive added developer is used so as to enhance transfer efficiency and to suppress the generation of a positive residual image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-321849

(P2000-321849A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000.11.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 3 G 15/02	1 0 3	G 0 3 G 15/02	1 0 3 2 H 0 0 3
9/08		15/16	2 H 0 0 5
9/087		21/00	5 4 0 2 H 0 2 7
15/08	5 0 7	9/08	2 H 0 3 2
15/16			3 8 4 2 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-135515

(22) 出願日 平成11年5月17日 (1999.5.17)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 安富 啓

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72) 発明者 鈴木 宏克

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72) 発明者 赤藤 昌彦

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

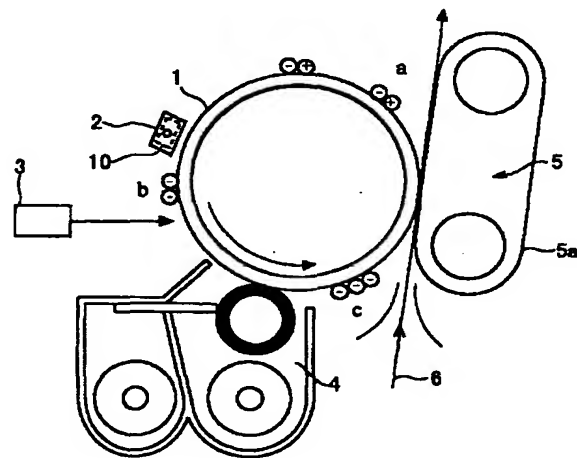
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 放電生成物による性能低下及び画像劣化がなく、転写残トナーによるポジ残像が発生しない、クリーナーレスプロセスの小型の画像形成装置を提供する。

【解決手段】 現像手段 4 が転写残トナーを回収するクリーニング手段を兼用する構成とすることにより、装置の簡略化を図る。また、画像形成装置内の放電領域の周囲に光触媒物質 10 を配置することにより、放電生成物を効率的に回収する。さらに、添加剤を添加した現像剤を用いることにより、転写率を向上させ、ポジ残像の発生を抑制する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光照射により表面に静電潜像が形成される像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、トナーと添加剤とを含む現像剤を收容し、前記像担持体の表面に形成された静電潜像を現像し、トナー像を形成する現像手段と、前記トナー像を転写材に転写する転写手段とを有する画像形成装置において、

前記帯電手段及び前記転写手段の内、少なくとも1つは放電を伴う手段であり、

前記放電を伴う手段によって生成する放電生成物を分解するための光触媒物質を收容し、

前記現像手段は、前記トナー像を転写材に転写した後に前記像担持体上に残留する現像剤を回収するクリーニング手段を兼ねることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記現像装置に收容される現像剤に添加される添加剤は、酸化チタンであることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記現像装置に收容される現像剤に含まれるトナーは、球形化処理されたトナーであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記現像装置に收容される現像剤に含まれるトナーは、重合法で生成されたトナーであることを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記像担持体と前記転写材とは、異なる移動速度で移動しながら接触していることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記転写手段は、直流電圧と交流電圧とを重畳した電圧を用いてトナー像の転写を行うことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記転写手段に用いられる電圧は、直流成分及び交流成分のピーク間電流及びピーク間電圧が規定範囲内に入るように制御する制御手段を有することを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンター、ファクシミリ等の電子写真プロセスを用いる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真プロセスによる画像形成では、光導電性物質を有する像担持体としての感光体を均一に帯電させた後、像露光を行って静電潜像を形成し、この静電潜像をトナーによって現像し、紙などの転写材に転写した後、トナー像を熱・圧力等により転写材上に定着し印刷物を得る。この時、転写プロセスにおいて転写されずに像担持体上に残ったトナーは、ブレードやブラシなどのクリーニング手段により回収され、そのまま回収

2

容器などに入れられて廃棄されるか、現像装置に戻されて再び上記の行程を経て現像に使用される。

【0003】しかし、回収トナーの廃棄には、廃棄のためのメンテナンスが必要であること、回収したトナーのための貯蔵スペースが必要となり、装置が大型化すること、及び一般に廃棄物を軽減するという社会的要請に反すること等の問題がある。また、回収トナーを現像装置に戻して再利用する方法では、トナーをクリーニング手段から現像装置へ搬送する機構が必要となり、装置の複雑化を招き、小型化の制約となる。

【0004】これらの問題を解決する方法として、クリーナーレスプロセスが提案されている。これは、クリーニング手段を設けず、転写後に像担持体上に残ったトナーを現像装置などで回収する方法であり、これによりクリーニング手段を省いて装置の簡略化を図ることができる。

【0005】また、像担持体の帯電手段としては、例えば感光体への電荷注入を接触方式で行い、同時に転写後に残ったトナーと接触することによりトナーを正規の極性に帯電する方法が特開平11-30898号公報に開示されている。さらに、特開平10-340030号公報には、コロナ放電を利用して像担持体を一様に帯電させる方法が開示されている。

【0006】しかし、特開平11-30898号公報に示される方法では、像担持体の層構成を電荷注入による帯電が行われるような特殊な構成としなければならない。また、特開平10-340030号公報に開示される方法では、像担持体をコロナ放電によって帯電させる時に、例えばオゾン、窒素酸化物（以下 NO_x と称する）などの放電生成物が生じることが知られているが、このうち NO_x は画像に悪影響を与える。生成した NO_x が空気中の水分と反応すると硝酸が形成され、硝酸はさらに金属と反応して金属硝酸塩が生成する。像担持体の表面に硝酸又は硝酸塩の薄膜が形成されると、高湿下では画像が流れたような異常画像が発生する。これは、硝酸・硝酸塩が吸湿することで低抵抗となり、像担持体表面の静電潜像が壊れてしまうためである。このような異常画像の発生は、従来のクリーニング手段を有する画像形成装置では、クリーニング手段（主に弾性ブレード）によって硝酸及び硝酸塩を像担持体表面から削り取ることができるが、本発明のようなクリーナーレス方式の画像形成装置では、硝酸及び硝酸塩を取り除く手段がないため大きな問題となる。クリーニング手段を設けず、硝酸及び硝酸塩を像担持体上から削り取るための専用の手段を配設する場合、その手段自体の機構や耐久性が新たな課題となり、また、その手段の配置スペースが必要となるため、クリーナーレスプロセスの本来の目的である装置の簡素化に反することになる。

【0007】 NO_x 発生の対策として、特開平5-303244号公報では、定着部の廃熱を利用して NO_x が

3

ら硝酸塩への変化を妨げる方法が提案されている。また、特開平9-114191号公報には、帯電器の表面で像担持体の帯電用とは別に沿面グロー放電を起こし、 NO_x の分解を行う方法が開示されている。特公平8-23715号公報に記載される方法は、コロナ発生装置の構成要素を、 NO_x を中和するアルカリ性の皮膜で被覆することで NO_x を吸収する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の方法には次のような問題がある。特開平5-303244号公報に示される方法では、帯電器から外部に流出した放電生成物の濃度を低減させてフィルタへの負荷を軽減するようになっているが、放電生成物が装置内に拡散するため、分解効率が低い。また、特開平9-113191号公報では、帯電装置の構成が複雑になるという問題がある。さらに、特公平8-23715号公報に示される方法では、アルカリ性皮膜で NO_x を中和しながら消耗するため、十分な寿命が得られない。また、このように像担持体を削り取るという方法自体が像担持体の寿命の短縮を招くという問題がある。一般に解像力の点から、像露光時に生じる光キャリアの拡散を考慮し、像担持体の光導電層の厚さは薄いことが望ましいが、像担持体を削り取るという方法では上述の理由により限界があり、像担持体の膜厚は30 μm 程度となる。

【0009】また、クリーナーレスプロセスでは、像担持体上の転写後に像担持体上に残ったトナーによる前画像のボジ残像や、帯電部材の汚れが発生する。前画像のボジ残像は、前画像の転写後に像担持体上に残留するトナーを現像手段で十分に回収することができず、本来白地部であるべきところにトナーが付着してしまう異常画像である。また、帯電部材の汚れは、放電ワイヤの回りに形成される高電界によって、転写後に残留するトナーがスコロトロン放電ワイヤに吸着・蓄積されていく現象であり、この帯電部材の汚れによって、放電ワイヤからの放電が不均一となるため、像担持体に均一に帯電することができなくなり、画像上で筋状のむらなどの異常画像が発生する原因となる。さらに、帯電ローラなどの接触帯電では、像担持体と帯電部材とが直接接触しているため、転写後に像担持体上に残ったトナーが帯電部材の表面に付着し、これにより帯電部材と像担持体との間に起こる放電が不均一となり、画像上ではハーフトーン部分でのざらつきなどの異常画像が発生する。

【0010】本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、簡単な構造によるトナーのリサイクル機構を備え、高湿下での異常画像及び帯電部材の汚れによる異常画像が発生しない小型の画像形成装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の問題を解決するために、請求項1に記載の発明は、光照射により表面に静

4

電潜像が形成される像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、トナーと添加剤とを含む現像剤を収容し、前記像担持体の表面に形成された静電潜像を現像し、トナー像を形成する現像手段と、前記トナー像を転写材に転写する転写手段とを有する画像形成装置において、前記帯電手段及び前記転写手段の内、少なくとも1つは放電を伴う手段であり、前記放電を伴う手段によって生成する放電生成物を分解するための光触媒物質を収容し、前記現像手段は、前記トナー像を前記転写材に転写した後に像担持体上に残留する現像剤を回収するクリーニング手段を兼ねる画像形成装置を提供する。

【0012】請求項2に記載の発明は、前記現像装置に収容される現像剤に添加される添加剤は、酸化チタンである請求項1に記載の画像形成装置を提供する。

【0013】請求項3に記載の発明は、前記現像装置に収容される現像剤に含まれるトナーは、球形化処理されたトナーである請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置を提供する。

【0014】請求項4に記載の発明は、前記現像装置に収容される現像剤に含まれるトナーは、重合法で生成されたトナーである請求項1、請求項2又は請求項3に記載の画像形成装置を提供する。

【0015】請求項5に記載の発明は、前記像担持体と前記転写材とは、異なる移動速度で移動しながら接触している請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4に記載の画像形成装置を提供する。

【0016】請求項6に記載の発明は、前記転写手段は、直流電圧と交流電圧とを重畳した電圧を用いてトナー像の転写を行う請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5に記載の画像形成装置を提供する。

【0017】請求項7に記載の発明は、前記転写手段に用いられる電圧は、直流成分及び交流成分のピーク間電流及びピーク間電圧が規定範囲内に入るように制御する制御手段を有する請求項6に記載の画像形成装置を提供する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

(第1の実施形態) 図1は、請求項1又は請求項2に記載の発明の画像形成装置を示す概略構成図である。この画像形成装置では、円筒状の感光体ドラム1の周囲に帯電手段2、露光手段3、現像手段4及び転写手段5が順次配設されている。上記感光体ドラム1は、導電体の表面に感光体を塗布することによって形成され、図1中に示す矢印の方向に周速230mm/secで回転するように支持されている。上記帯電手段2はスコロトロンであり、コロナ放電により電荷を発生させて像担持体を放電する方式のものである。これにより、感光体は表面電位-0.8kVに帯電される。上記露光手段3は光源としてレーザダイオードを有し、ポリゴンミラーによ

5

てレーザービームを感光体上に照射しながら走査していくものであり、帯電手段2で均一に帯電された感光体の表面上に、目的の画像に対応した光を照射することによって、静電潜像を形成する。上記現像手段4は、トナーとキャリアとから成る二成分現像剤を収容し、表面に回転可能に支持された現像スリーブを有する現像剤担持体と二成分現像剤を攪拌しながら搬送する現像剤攪拌搬送手段と現像スリーブに電圧を印加するための電源とから構成される。現像スリーブには電源から電圧(-0.6 kV)が印加され、露光手段で露光された部分の感光体が現像され、トナー像が形成される(いわゆる反転現像)。現像手段4は、後述する転写手段5を通過した後、転写材6上に残留した現像剤を回収する役目も果たす。上記転写手段5は、転写ベルト5aと電源とから成り、電源から転写ベルトに電圧を印加することにより、現像手段4で現像されたトナー像を図示しない給紙手段から搬送された転写材6上に転写する。転写ベルト5aに印加される電圧は、 $-40\mu\text{A}$ であり、定電流制御により制御される。上記転写材6は、図示しない定着手段に搬送され、トナー像が定着される。

【0019】上記帯電手段について、さらに説明する。図2はこの帯電手段を示す概略構成図である。この帯電手段2は、スコロトロンであり、厚さ0.5mmのSUS板を感光体ドラム1側が開口した方形に形成したケース7と、ケース7内のほぼ中央部に収容された放電ワイヤ8と、この開口部に配置してあるグリッド電極9とから構成されている。ケース7の開口部は、幅15mm、高さ10mmで、長さは感光体ドラム1の長さとはほぼ等しい320mmである。放電ワイヤ8は、直径0.1mmのタングステンワイヤであり、グリッド電極9から5mm離れた場所に配置してある。グリッド電極9は、厚さ0.1mmのSUS板を格子状に開口したものであり、ケース7とは絶縁してある。また、スコロトロンは、グリッドと感光体ドラム1表面とが1.5mm離開するように配置する。スコロトロンケース7は接地しており、-0.9kVの電位に維持される。このような構成によって、感光体ドラム1表面をむらなく均一に帯電(-0.8kV)することができる。

【0020】スコロトロンのケース7及びグリッド電極9の放電ワイヤ8に対向する面には光触媒物質10が設けられており、また放電ワイヤ8そのものにも光触媒物質が用いられている。光触媒物質としては、 TiO_2 が用いられており、半導体は光が照射された状態で放電生成物(NO_x 、オゾン)が接触すると、それらを分解する作用を有している。すなわち、 TiO_2 などの半導体は、バンドギャップに相当する波長の光が照射されると電子が伝導体に励起され、価電子帯に正孔が生成される。この半導体の励起された電子は還元作用を及ぼし、金属を担持している場合には、価電子帯から金属に電子が流れてそこで還元作用を及ぼす。このように、半導体

6

に適当な波長の光を照射することにより励起された電子の還元作用により、放電生成物が還元分解される。

【0021】光触媒物質としては、上記の TiO_2 の他に WO_3 、 ZnO 及び CdS などを用いることが可能であり、特に、アナターゼ型 TiO_2 は反応効率、安全性及び利用できる波長域の点から好適である。これらの光触媒物質は、上記の物質を混合しても良く、また、Pt、Pb、Rh及びNbなどを混合して光触媒作用をさらに促進させることもできる。光触媒物質は、科学的蒸着法、無機金属塩の中和や加水分解、金属アルコキシドの加水分解及びゾルゲル法などによりスコロトロンのケース7、グリッド電極9及び放電ワイヤ8上の一部に直接形成し、これらの部位に配設することができる。また、別の基体に形成した膜をケース7やグリッド電極9に接着することで貼り付けることも可能である。さらに、市販の光触媒粉末をケース7やグリッド放電ワイヤ8上に接着することによっても取り付けることができる。また、ケース7、グリッド電極9及び放電ワイヤ8を構成する材料に光触媒物質を混合して各部材を形成することにより、各部材そのものに光触媒作用を持たせることも可能である。

【0022】本実施形態では、放電ワイヤ8の放電により発光する光を利用して光触媒物質10を活性化させ、放電生成物を分解しているが、光触媒物質による放電生成物の分解効率を向上させるために、図3に示すようにスコロトロンのケース27内に上記の光触媒物質30を励起させる波長を含む光を照射するランプ33を設けても良い。このような照射ランプ33としては、光触媒物質としてのn型半導体が TiO_2 であるときには、400nm以下の波長が含まれていればよく、通常の蛍光灯やハロゲンランプなどを用いることができ、紫外線ランプを用いるとさらに効果を向上させることができる。また、照射ランプ33の表面にn型半導体の光触媒物質30をコートすると、この光触媒物質30が励起され、照射ランプ33に接触した放電生成物をも分解することができる。このように、照射ランプ33をケース27内に設けると、放電による発光が少ない場合にも照射ランプ33の光でケース27やグリッド電極9に取り付けられた光触媒物質30を活性化してオゾンを分解することができ、オゾンの分解効率を向上させることができる。なお、照射ランプ33は、本発明においては図3に示すようにケース27内部に配置されているが、必ずしもケース27内部に配置される必要はなく、光触媒物質30に十分光が照射されるならば、ケース27外に配置してもよい。この場合には、照射ランプ33によってケース27内部の電界分布が乱されることがないため、放電ワイヤ28からの放電が安定し、またランプサイズの制限がなくなり、コストを低減することができる。

【0023】また、帯電手段としては、本実施形態のようなスコロトロン以外ののものであってもよく、例えば、

7

スコロトロン（図4）や、図5のように帯電ローラ72を配置し、帯電ローラ72と感光体ドラム61との空隙での放電により感光体ドラム61の表面を帯電する方式のものなどであってもよい。帯電ローラ72を用いる方式では、帯電ローラのケース67などに光触媒物質70を配置して同様の効果を得ることができる。

【0024】上記現像手段4は二成分現像手段であり、現像容器16内にトナーとキャリアとから成る二成分現像剤13を收容し、二成分現像剤13を攪拌搬送する一対のスクリュウ18及び現像剤担持体14が設けられている。現像剤担持体14は、直径20mm、長さ320mm、厚さ0.7mmの円筒状に形成され、回転可能に支持されたアルミ製の現像スリーブ14aと、現像スリーブ14aの内側に固定支持されたマグネットローラ14bとから成る。現像スリーブ14aは、表面に深さ0.2mm、周期1mmで円周方向に周期的に並んだ溝を有し、周速575mm/sec、感光体ドラム1の周速との周速比が2.5で回転する。現像スリーブ14aには、電源17により現像バイアス（-0.6kV）が印加される。一方、感光体ドラム1上の静電潜像は、非画像部で-0.8kV、画像部で-0.1kVである。現像容器16内の二成分現像剤13を攪拌・搬送する一対のスクリュウ18は、直径19mm、ピッチ20mmに形成されており、図示しない駆動手段により、回転数600rpmで回転する。

【0025】転写プロセス後の感光体ドラム1の表面には、少量のトナーが残留する（このようなトナーを転写残トナーと呼ぶ）。転写残トナーは、感光体ドラム1の回転に従って回転移動し、図6に示す現像手段4の現像剤担持体14と対向する位置に移動する。この画像形成装置では、転写手段（転写ベルト、転写ローラやコロトロン）から転写材へはトナーと逆極性の電荷が付与され、クーロン力によりトナーが転写材へと移動する。この時、転写材に付与された電荷の一部がトナーに注入され、トナーが通常とは逆の極性に帯電してしまうことがある。つまり、転写残トナーには正規の電荷を有するトナー粒子と、転写により極性が転換したトナー粒子とが含まれる。この対策として、本実施形態では帯電手段が転写残トナーの帯電を正規の極性にそろえる役目も果たす。このようにして、感光体上の転写残トナーは現像装置の位置に達すると、感光体の帯電電位と現像スリーブに印加された現像バイアスとの差によって現像装置に回収される（図7参照。図中の+及び-はトナー粒子の極性を表し、ここでは+が正規の極性）。

【0026】上記二成分現像剤13は、トナー濃度が5wt%となるように調整されている。二成分現像剤13中のトナーは、負帯電性の非磁性トナーであり、平均粒径は7.5μmである。またキャリアは、平均粒径50μm、飽和磁化60emu/gの磁性キャリアである。

8

現像容器16内には、この二成分現像剤13を500g收容する。二成分現像剤13中には、添加剤として平均粒径50nmの酸化チタン（TiO₂）が添加されている。この添加剤のトナーに対する添加量は、1.0%（重量%）である。表1は、酸化チタンの添加量を変化させたときの再転写トナー（いわゆるポジ残像）を目視で評価した結果である。

【表1】

TiO ₂ 添加量 [重量%]	ポジ残像
0.0	非常に悪い
0.3	非常に悪い
0.5	非常に悪い
0.8	悪い
1.0	良好
1.3	良好
1.5	良好
1.8	良好
2.0	良好

表1から、酸化チタンの添加量が1.0%以上であれば、ポジ残像がなくなることがわかる。しかし、転写残トナーを減らす観点からは、酸化チタンの添加量が多い方が望ましいが、添加量が2.0%を越えると、トナーの帯電量が低下していわゆるトナー飛散やカブリが発生しやすくなる。このため、酸化チタンの添加量は、1.0~1.5%程度であることが望ましい。

【0027】本実施形態では、二成分現像剤中に添加する添加剤の種類を酸化チタンとしたが、これ以外の添加剤を用いることもできる。表2は、添加剤としてシリカSiO₂を用いた場合の添加量に対するポジ残像発生に関する評価結果を表している。

【表2】

SiO ₂ 添加量 [重量%]	ポジ残像
0.0	非常に悪い
0.3	悪い
0.5	悪い
0.8	悪い
1.0	良好
1.3	良好
1.5	良好
1.8	良好
2.0	良好

表2から、シリカも酸化チタンと同様に添加量を増すこ

とによって、転写残トナーを防止することがわかった。さらに、複数の添加剤を併用して現像剤に添加してもよい。但し、酸化チタンは中抵抗の導電性を有するため、現像能力の点からシリカに比べ、酸化チタンを用いることが望ましい。

【0028】なお、本実施形態では二成分現像手段を用いたが、一成分現像手段を用いることもできる。また、現像剤を感光体ドラムに接触させて現像を行う接触現像手段、現像剤を感光体に接触させずに現像を行う非接触現像手段のどちらであってもよいが、感光体ドラム上の転写残トナーを回収する観点から、接触現像手段の方が望ましい。さらに、現像スリーブに印加する電圧については、本実施形態では直流電圧を用いたが、直流成分に交流成分を重畳した電圧であってもよい。また、本実施形態では、帯電手段にのみ光触媒物質を配置しているが、転写装置にも光触媒物質を配置することによってNO_x及びオゾンの分解効率をさらに向上させることができる。これは、転写ベルトや転写ローラなどの接触転写方式でも転写ベルトと感光体との間で放電が起こり、放電生成物が発生するためである。さらに、非接触の転写方式であるコロトロン（スコロトロンのグリッドがないもの）を用いる場合にも、帯電装置と同様に光触媒物質を配置することによって、NO_x及びオゾンの分解効率を向上させることができる。

【0029】（第2の実施形態）請求項3に記載の画像形成装置の一実施形態について説明する。この画像形成装置では、球形化处理されたトナーを使用する。球形化处理としては、粉碎法によって得られたトナーをトナーが可塑性を持つような温度（200度程度）の高温液体中に入れることによって、粉碎トナーの形状を球形化するものである。本実施形態では、この球形化处理によって得られた球形トナーを用い、添加剤（TiO₂）を0.5%添加してある。球形化处理によって得られたトナーを用い、添加剤（TiO₂）の添加量を変えてポジ残像評価を行ったところ、従来の粉碎法によって得られたトナーを用いた場合に比べて、添加剤の量が少ない（0.5%）場合でも、ポジ残像が発生しないという結果を得た（表3）。

【表3】

TiO ₂ 添加量 [重量%]	ポジ残像
0.0	悪い
0.3	悪い
0.5	良好
0.8	良好
1.0	良好
1.3	良好
1.5	良好
1.8	良好
2.0	良好

【0030】（第3の実施形態）請求項4に記載の画像形成装置の一実施形態について説明する。この画像形成装置では、重合法により形成されたトナーを用いて画像形成を行う。この重合法により得られたトナーは、形状が球形であり、表面が平滑であることが特徴である。本実施形態では、重合法により形成されたトナーを用い、添加剤（TiO₂）を0.5%添加してある。この重合法により形成されたトナーを用い、添加剤（TiO₂）の添加量を変えてポジ残像の評価を行ったところ、従来の粉碎法によって得られたトナーを用いた場合に比べ、添加剤の量が少ない（0.5%）場合でも、ポジ残像が発生しないという結果を得た（表4）。

【表4】

TiO ₂ 添加量 [重量%]	ポジ残像
0.0	悪い
0.3	悪い
0.5	良好
0.8	良好
1.0	良好
1.3	良好
1.5	良好
1.8	良好
2.0	良好

【0031】（第4の実施形態）請求項5に記載の画像形成装置の一実施形態について説明する。この画像形成装置では、転写手段による転写材の移動速度及び感光体ドラムの回転による移動速度に差を持たせてあり、転写手段と感光体ドラムとの対向位置で、感光体ドラムと転写材とが異なる移動速度で接触している。具体的には、転写手段の転写ベルトの移動速度が感光体ドラムの表面の移動速度に対して1.06倍となるように調整されている。この画像形成装置で、転写ベルトの移動速度を変

11

えて、転写率（現像後の感光体上のトナー量に対する転写後の転写材上のトナー量）の実験を行ったところ、感光体の移動速度と転写材の移動速度との差が大きくなるに従って転写率が向上するという実験結果を得た（表5）。但し、転写ベルトの移動速度を感光体の移動速度の1.06倍以上にすると画像の乱れが目立つようになるため、本実施形態では、転写ベルトの移動速度を上述のように設定した。

【表5】

線速比	転写率
1.00	0.90
1.02	0.91
1.04	0.93
1.06	0.95
1.08	0.96
1.10	0.97

【0032】（第5の実施形態）請求項6又は請求項7に記載の画像形成装置の一実施形態について説明する。この画像形成装置では、転写手段の転写ベルトに印加する電圧を直流電圧に交流電圧を印加したものとした。具体的には、直流成分が $-40\mu\text{A}$ 、交流成分が $300\mu\text{A}$ （ピーク間電流値）になるように制御してある。このときの電圧値は気温・湿度、紙の厚みなどに依存するが、おおよそ直流成分が $-0.5\sim 1.5\text{kV}$ 、交流成分が $0.5\sim 1.0\text{kV}$ （ピーク間電圧）である。この画像形成装置で、転写ベルトに上述のような転写電流が流れるように制御したところ、直流電圧のみ印加した場合に比べて、転写率が向上するという結果を得た。具体的には、黒ベタ部分での転写率が $0.90\rightarrow 0.95$ へと向上した。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置は次のような効果を有する。請求項1に記載の画像形成装置では、現像手段が転写残トナーを回収するクリーニング手段を兼用するため、装置の簡略化を図り、小型化を実現することができる。また、放電領域の周囲に光触媒物質を配置することにより、放電によって発生する放電生成物を効率的に分解し、硝酸や硝酸塩が感光体の表面に付着することを防止することができる。したがって、クリーナーレスプロセスを用いる画像形成装置において、高湿環境下での画像流れを防止し、経時での放電ワイヤへの硝酸や硝酸塩の付着を防止し、低湿環境下での放電むらを防止することができる。同様に、オゾンの感光体表面への付着を防止し、感光体表面の酸化による画像劣化を防ぐことができる。さらに、現像剤中に添加剤を添加することにより、転写率を向上させ、ポジ残像の発生を防止することができる。請求項2に記載の画像形成装置では、現像剤に添加する添加剤を酸化チタンと

12

することにより、添加剤の量を多くした場合でも現像能力の低下が比較的小さいクリーナーレスプロセスが実現可能となる。請求項3に記載の画像形成装置では、球形化处理を施したトナーを用いるため、添加剤の添加量を減らし、トナー帯電量低下によるトナー飛散及びカブリの発生あるいは添加剤の添加量を多くした場合に発生する感光体の摩耗を抑制し、長期に渡り性能が維持されるクリーナーレスプロセスの画像形成装置を提供することができる。また、添加剤の添加量を少なくした場合でもポジ残像が発生しないため、添加量の下限値を低くすることができる。請求項4に記載の画像形成装置では、重合法により作成された球形のトナーを用いるため、請求項3と同様の効果が得られる。請求項5に記載の画像形成装置では、感光体と転写材とが異なる移動速度で接触するように構成されているため、感光体上のトナーが転写手段により感光体と逆方向に引っ張られ、感光体とトナーとが離れ易くなり、転写率を向上させることが可能となる。このため、ポジ残像が発生しにくくなり、現像剤に添加する添加剤量の下限値を低くすることによって、感光体の摩耗が少ないクリーナーレスプロセスを実現することが可能となる。請求項6に記載の画像形成装置では、転写手段に交流電圧に直流電圧を重ねた電圧を用いてトナーの転写を行うため、転写手段では、感光体と転写材との間に存在するトナーに振動電界が作用し、この振動電界によってトナーが感光体から離れやすくなり、転写率が向上する。このため、ポジ残像の発生が抑制され、現像剤に添加する添加剤量の下限値を低くし、感光体の摩耗が少ないクリーナーレスプロセスを実現することが可能となる。請求項7に記載の画像形成装置では、転写電流の直流成分及び交流成分が規定範囲内に入るように制御する制御手段を有するため、感光体と転写材との間に一定の電界が形成され、これにより、転写材の厚さや種類に依存せず、一定の転写率を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】図1に示す画像形成装置に用いられる画像形成装置を示す概略構成図である。

【図3】請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置の他の実施形態に用いられる帯電手段を示す概略構成図である。

【図4】請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置の他の実施形態に用いられる帯電手段を示す概略構成図である。

【図5】請求項1又は請求項2に示す画像形成装置の他の実施形態に用いられる帯電手段を示す概略構成図である。

【図6】図1に示す画像形成装置に用いられる現像手段を示す概略構成図である。

13

【図 7】図 1 に示す画像形成装置による現像剤回収のメカニズムを示す図である。

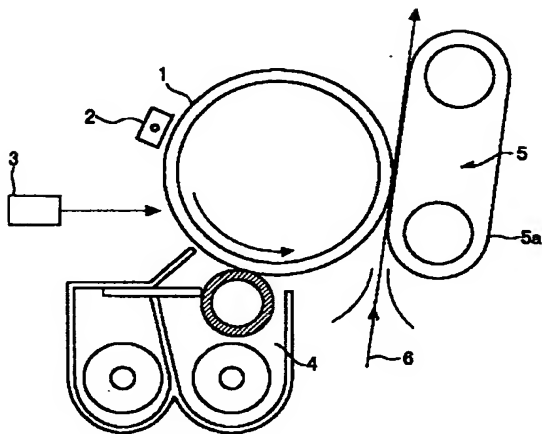
【符号の説明】

- 1、21、41、61 感光体ドラム
2、22、42、62 帯電手段
3 露光手段
4 現像手段
5 転写手段
5a 転写ベルト
6 転写材
7、27、47、67 ケース
8、28、48 放電ワイヤ
9、29 グリッド電極

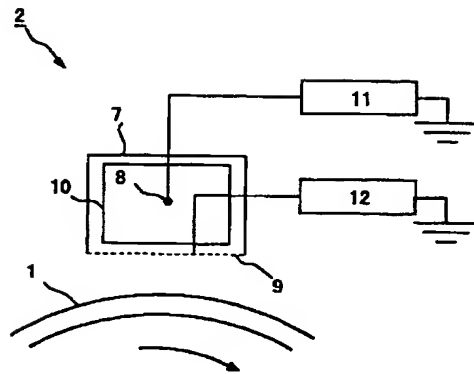
14

- 10、30、50、70 光触媒物質
11、31、51、71 高圧電源
12、32 パリスタ
13 二成分現像剤
14 現像剤担持体
14a 現像スリーブ
14b マグネットローラ
15 規制部材
16 現像容器
17 電源
18 スクリュー
33 照射ランプ
72 帯電ローラ

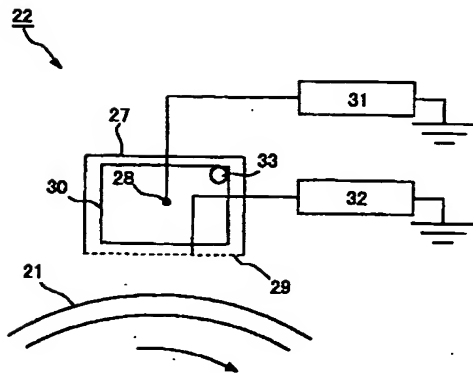
【図 1】



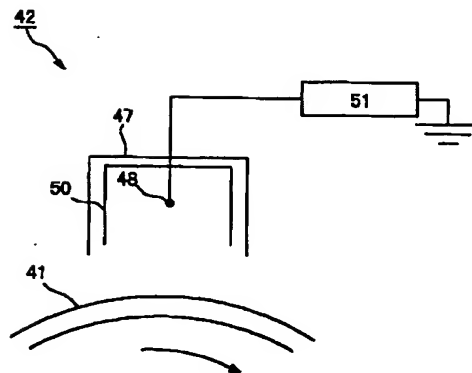
【図 2】



【図 3】

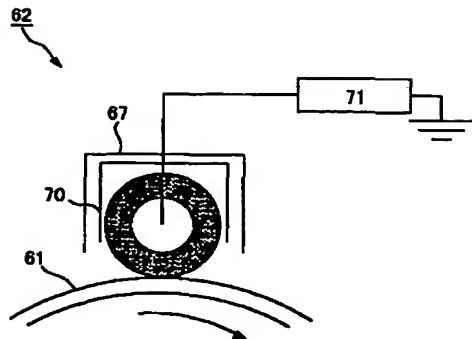


【図 4】

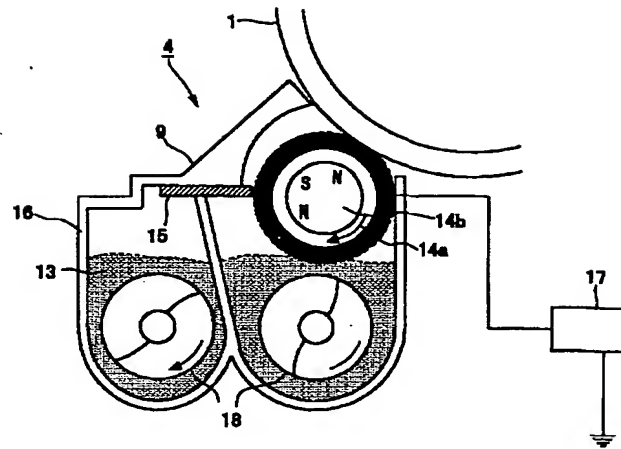


15

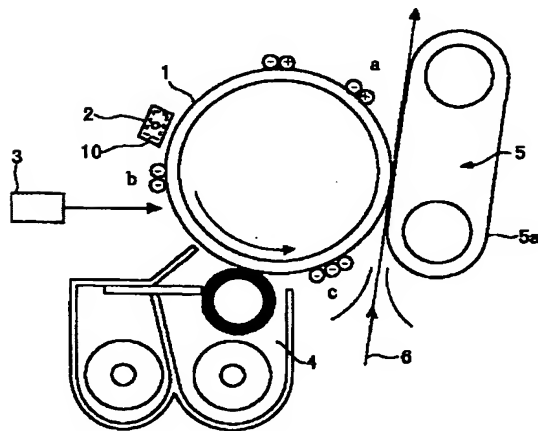
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G 0 3 G 21/00

識別記号

5 4 0

F I

G 0 3 G 15/08

テーマコート* (参考)

5 0 7 B

(72) 発明者 庄司 尚史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 馬場 聡彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

17

F ターム(参考) 2H003 AA11 BB11 CC01 CC04 DD01
DD03 EE01 EE03 EE10 EE12
EE20
2H005 AA08 AA15 AB06 CB07
2H027 ED03 ED08 ED24 EE03 EE04
JA01 JA02 JB05 JB06 JB30
JC02 ZA01
2H032 AA02 AA05 BA01 BA03 BA30
CA01
2H077 AA37 AB03 AB14 AB15 AB18
AC16 AD06 AD13 AD18 AD31
AD35 BA03 EA01 FA26 GA11
GA17

10